

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 日
Date of Application:

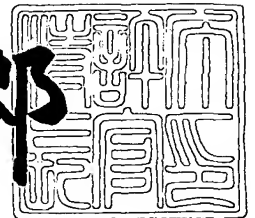
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 2 5 5 8 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 2 5 5 8 9]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 3 8 7 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0092975

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B21J 2/005
B21J 2/175
C12M 1/00
C12N 15/00

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 高城 富美男

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 黒沢 龍一

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100061273

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 宗治

【電話番号】 03(3580)1936

【選任した代理人】

【識別番号】 100085198

【弁理士】

【氏名又は名称】 小林 久夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100060737

【弁理士】

【氏名又は名称】 木村 三朗

【選任した代理人】

【識別番号】 100070563

【弁理士】

【氏名又は名称】 大村 昇

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008626

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット印刷装置及びインクジェットヘッドの液体充填方法並びにマイクロアレイ製造装置及びその吐出ヘッドの液体充填方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクジェットを用いた印刷装置の吐出ヘッドに、タンク内に貯留された液体を充填する方法において、

前記吐出ヘッドのノズル開口面に、気体透過性フィルタを介して吸引キャップを密着させ、ポンプにより前記吸引キャップ内の空気を吸引することにより、前記液体をノズル先端まで充填させることを特徴とするインクジェットヘッドの液体充填方法。

【請求項 2】 前記気体透過性フィルタは、気体を透過し、ある限界圧力以下では液体を透過させないフィルタからなることを特徴とする請求項 1 記載のインクジェットヘッドの液体充填方法。

【請求項 3】 前記気体透過性フィルタは、ポリテトラフルオロエチレンの微細な繊維からなり、その平均孔径が $1 \sim 3 \mu m$ であることを特徴とする請求項 2 記載のインクジェットヘッドの液体充填方法。

【請求項 4】 前記液体の充填は、前記吐出ヘッドを印刷領域以外の不吐出領域に移動させたのちに、行うことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載のインクジェットヘッドの液体充填方法。

【請求項 5】 前記気体透過性フィルタを前記吐出ヘッドの全ノズルのノズル開口面全体を覆うように密着させて吸引することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のインクジェットヘッドの液体充填方法。

【請求項 6】 インクジェットを用いた印刷装置の吐出ヘッドに、吐出する液体を供給するためのタンクを備えたインクジェット印刷装置において、

前記吐出ヘッドのノズル開口面に密着するように押し付けられる吸引手段を備え、該吸引手段が、先端面に気体透過性フィルタを有する吸引キャップと、該吸引キャップに接続されたポンプとを備えたことを特徴とするインクジェット印刷装置。

【請求項 7】 前記気体透過性フィルタは、気体を透過し、ある限界圧力以

下では液体を透過させないフィルタからなることを特徴とする請求項6記載のインクジェット印刷装置。

【請求項8】 前記気体透過性フィルタは、ポリテトラフルオロエチレンの微細な繊維からなり、その平均孔径が $1 \sim 3 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項7記載のインクジェット印刷装置。

【請求項9】 前記吸引手段を備えたユニットまたは前記吸引キャップを印刷領域以外の不吐出領域において昇降可能に配設してなることを特徴とする請求項6乃至8のいずれかに記載のインクジェット印刷装置。

【請求項10】 前記気体透過性フィルタが前記吐出ヘッドの全ノズルのノズル開口面全体を覆うように密着する構成であることを特徴とする請求項6乃至9のいずれかに記載のインクジェット印刷装置。

【請求項11】 請求項1乃至5のいずれかに記載の液体充填方法を、インクジェット方式でマイクロアレイを製造する装置の吐出ヘッドにタンク内の液体を充填することに用いることを特徴とするマイクロアレイ製造装置の吐出ヘッドの液体充填方法。

【請求項12】 請求項6乃至10のいずれかに記載のインクジェット印刷装置が、インクジェット方式でマイクロアレイを製造する装置であることを特徴とするマイクロアレイ製造装置。

【請求項13】 基台上において、少なくとも一方向に移動可能なキャリッジと、

液体を貯留し、先端部に前記液体をインクジェット方式で吐出する吐出ヘッドを有するとともに、前記キャリッジに着脱自在に搭載される複数のカートリッジと、

マイクロアレイ用基板を載置するテーブルと、

前記キャリッジの格納位置において、前記基台に昇降可能に配設された吸引手段とを備え、

前記吸引手段が、ポンプに接続された吸引キャップと、前記キャリッジの下面に接触し、前記吸引キャップに支持された気体透過性フィルタとを備えたことを特徴とするマイクロアレイ製造装置。

【請求項 14】 前記気体透過性フィルタを複数の通気孔を有する弾性シートを介して支持してなることを特徴とする請求項 13 記載のマイクロアレイ製造装置。

【請求項 15】 前記吸引手段をユニット構造としたことを特徴とする請求項 13 または 14 記載のマイクロアレイ製造装置。

【請求項 16】 前記吐出ヘッドが、複数の吐出部と複数のリザーバタンクとを有するマルチリザーバヘッドからなることを特徴とする請求項 13 乃至 15 のいずれかに記載のマイクロアレイ製造装置。

【請求項 17】 前記テーブルが、前記キャリッジの移動方向と直角方向に移動可能な構成であることを特徴とする請求項 13 乃至 16 のいずれかに記載のマイクロアレイ製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットを用いた印刷装置及びそのインクジェットヘッドへの液体の充填方法に関し、特に、DNA やタンパク質などのマイクロアレイを製造する装置のように、多種少量の液体サンプルをインクジェット方式で製造するためのマイクロアレイ製造装置およびその吐出ヘッドへの液体の充填方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

インクジェットを用いた印刷装置はインクジェットプリンタとして一般に広く使用されている。このようなインクジェット印刷装置の特長として、インクジェットヘッドの小型・高密度化が可能なこと、極少量の液滴を目的の位置に高精度に打つことができること、吐出させる液体の種類、性質等に左右されないこと、紙のほか、フィルム、布帛、ガラス基板、合成樹脂基板、金属基板等任意の印刷媒体に適用できること、印刷時の騒音が低いこと、低コストであることなどがあげられる。

したがって最近では、本来の印刷だけでなく、例えば DNA チップ (DNA マ

マイクロアレイともいう)の製造等のように多方面への応用にインクジェット技術が注目を浴びるようになってきている。ここで、DNAチップとは、例えばスライドガラスのような基板上に、数千～数万種類のDNA断片を含む溶液をマトリックス状に並べて貼り付けたもので、遺伝子の種類や解析に用いられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、インクジェット印刷装置等では、吐出する液体(インク等)をインクジェットヘッドまたは吐出ヘッドの全ノズルに充填する(プライミング)ことが必要である。

従来、かかるプライミング操作では、インクジェット印刷装置の場合、インクジェットヘッドのノズル開口面に吸引キャップを密着させてポンプにより吸引することにより、ノズル開口面からインク室を吸引脱気する方法がとられている。

しかしながら、インクが各ノズルの先端まで完全に充填したことを検出するのは困難であることから、ポンプの吸引時間を多少長くして吸引脱気している。そのため、インクがノズル先端から無駄に排出されるという問題があった。

【0004】

また、DNAチップをインクジェット方式で製造する方法が、例えば特開2001-186880号公報に開示されているが、極少量しかない生体高分子溶液をノズル先端まで充填させることは困難であるだけでなく、インクジェットと同様なプライミング方法をとると、極少量の、しかも高価な生体高分子溶液を無駄に捨ててしまうという問題があった。

【0005】

したがって、本発明の目的は、インクジェット方式により吐出する液体が無駄に排出されることなく、完全にノズル先端まで充填させるようにしたインクジェット印刷装置及びインクジェットヘッドの液体充填方法並びにマイクロアレイ製造装置及びその吐出ヘッドの液体充填方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明に係るインクジェットヘッドの液体充填方法は、インクジェットを用い

た印刷装置の吐出ヘッドに、タンク内に貯留された液体を充填する方法において、前記吐出ヘッドのノズル開口面に、気体透過性フィルタを介して吸引キャップを密着させ、ポンプにより前記吸引キャップ内の空気を吸引することにより、前記液体をノズル先端まで充填させることを特徴とする。

【0007】

ここに、前記気体透過性フィルタは、気体を透過し、ある限界圧力以下では液体を透過させないフィルタからなるものであり、例えば、ポリテトラフルオロエチレンの微細な繊維からなり、その平均孔径が $1 \sim 3 \mu\text{m}$ であるものが好ましい。

【0008】

このような気体透過性フィルタを介してノズル開口面（またはヘッド先端面、以下同じ。）からタンク内の液体を吸引すると、該気体透過性フィルタは、気体は透過させるが、液体は透過させないので、タンク内の液体はノズル先端でストップする。したがって、吐出ヘッド（インクジェットヘッド）の全部の流路部分をノズル先端まで吐出液体で完全に満たすことができる。かつ、内部の気泡の脱気も完全に行うことができる。よって、プライミング操作において、無駄な液体の排出がなくなる。

また、気体透過性フィルタの平均孔径の数値限定は、主として、上限は液不透過性が失われること、下限は脱気速度が遅くなり処理時間がかかることから決めたものである。

【0009】

また、前記液体の充填は、前記吐出ヘッドを印刷領域以外の不吐出領域に移動させたのちに、行うものである。すなわち、吐出ヘッド（インクジェットヘッド）を搭載したキャリッジのホームポジションと呼ばれる格納位置において、プライミング操作を実施する。

【0010】

前記気体透過性フィルタが前記吐出ヘッドの全ノズルのノズル開口面全体を覆うように密着させて吸引する。

気体透過性フィルタは、吐出ヘッド（インクジェットヘッド）の全ノズルのノ

ズル開口面全体に密着させることが重要である。両者の間に隙間ができると、吐出液体がノズル開口端の周辺に付着したりして吐出性能に影響を生じるおそれがあるからである。

【0011】

本発明に係るインクジェット印刷装置は、インクジェットを用いた印刷装置の吐出ヘッドに、吐出する液体を供給するためのタンクを備えたインクジェット印刷装置において、前記吐出ヘッドのノズル開口面に密着するように押し付けられる吸引手段を備え、該吸引手段が、先端面に気体透過性フィルタを有する吸引キャップと、該吸引キャップに接続されたポンプとを備えたことを特徴とする。

【0012】

ここでも、前記気体透過性フィルタは、気体を透過し、ある限界圧力以下では液体を透過させないフィルタからなるものであり、例えば、ポリテトラフルオロエチレンの微細な繊維からなり、その平均孔径が $1 \sim 3 \mu\text{m}$ である。

【0013】

また、前記吸引手段を備えたユニットまたは前記吸引キャップを印刷領域以外の不吐出領域において昇降可能に配設してなるものである。

吸引手段は、ユニット構造としてもよいし、その場合はユニット全体を昇降可能に構成する。また、ポンプ以外の吸引キャップだけを昇降可能に構成してもよい。

【0014】

また、前記気体透過性フィルタが前記吐出ヘッドの全ノズルのノズル開口面全体を覆うように密着する構成である。

気体透過性フィルタを密着させる構成としては、例えば、通気性のある弾力性を有するシートを吸引キャップとの間に介在させることが考えられる。

【0015】

本発明に係るマイクロアレイ製造装置の吐出ヘッドの液体充填方法は、請求項1乃至5のいずれかに記載の液体充填方法を、インクジェット方式でマイクロアレイを製造する装置の吐出ヘッドにタンク内の液体を充填することに用いることを特徴とする。

【0016】

マイクロアレイ製造装置においても、前述したインクジェットの液体充填方法を適用することができる。したがって、気体透過性フィルタをノズル開口面と吸引キャップとの間に介在・密着させて吸引することにより、極少量しかない、しかも高価な液体（例えば、DNAチップを製造するときに使用する生体分子溶液等）を無駄なくノズル先端まで完全に充填させることができる。

ここに、マイクロアレイとは、ガラス等の基板上に、数千～数万種類のDNAやタンパク質などのプローブサンプルが配列されたものである。DNAマイクロアレイ（DNAチップともいう）がその代表的な例である。また、DNA（Deoxyribo Nucleic Acids：デオキシリボ核酸（遺伝物質））とは、塩基、糖（デオキシリボース）及びリン酸が結合したもの（ヌクレオチド）がさらに結合し、最終的には二重らせん形となったものである。ここで、塩基はアデニン（A）、グアニン（G）、シトシン（C）、チミン（T）の4種類がある。また、DNAマイクロアレイは、DNAの相補性を利用し、検査、解析に利用するものである。

タンパク質は、生物細胞に不可欠の主要成分として、20種のL-アミノ酸がペプチド結合することで合成される高分子ポリペプチドの総称であり、様々な分子量、構造、機能をもった生体高分子である。

また、マイクロアレイ製造装置の吐出ヘッドは、インクジェットヘッドと同様に、インクジェットヘッド方式で微小液滴を吐出する微小液滴吐出ヘッドを意味している。

【0017】

また、本発明に係るマイクロアレイ製造装置は、請求項6乃至10のいずれかに記載のインクジェット印刷装置が、インクジェット方式でマイクロアレイを製造する装置であることを特徴とする。

【0018】

また、本発明に係るマイクロアレイ製造装置は、基台上において、少なくとも一方向に移動可能なキャリッジと、

液体を貯留し、先端部に前記液体をインクジェット方式で吐出する吐出ヘッドを有するとともに、前記キャリッジに着脱自在に搭載される複数のカートリッジ

と、

マイクロアレイ用基板を載置するテーブルと、

前記キャリッジの格納位置において、前記基台に昇降可能に配設された吸引手段とを備え、

前記吸引手段が、ポンプに接続された吸引キャップと、前記キャリッジの下面に接触し、前記吸引キャップに支持された気体透過性フィルタとを備えたことを特徴とする。

【0019】

マイクロアレイ製造装置では、非常に多種類のプローブサンプルを製造しなければならないため、数 p l (ピコリットル： 10^{-12} l) でスポットでき、しかも位置精度も高いインクジェット方式は極めて適している。そして、生体分子溶液を入れたタンクをカートリッジ式に交換可能とすることで、迅速にマイクロアレイを製造することが可能である。さらに、インクジェット方式の吐出ヘッドをこのカートリッジと一体に構成することで、迅速な対応が可能となる。これによって、コストパフォーマンスがさらに向上する。そしてさらに、吐出液体の充填が複数の吐出ヘッドに対して一度に、かつ迅速に行うことができる。

【0020】

本発明のマイクロアレイ製造装置においては、前記気体透過性フィルタを複数の通気孔を有する弾性シートを介して支持してなるものである。

気体透過性フィルタは、前記のようにキャリッジ（カートリッジホルダともいう）の下面に密着させる必要があるため、均一な密着を確保するためには複数の通気孔を有する弾性シートを介して支持することがより好ましい。

【0021】

また、前記吸引手段は、ユニット構造とすることが好ましく、前記吐出ヘッドは、複数の吐出部と複数のリザーバタンクとを有するマルチリザーバヘッドからなることがさらに好ましい。

【0022】

また、前記テーブルは、固定式でもよいが、好ましくは、前記キャリッジの移動方向と直角方向に移動可能な構成とする方がよい。

【0023】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

まず、本発明の実施の形態の第1例として、インクジェット印刷装置の場合について説明する。図1に、このインクジェット印刷装置の全体構成の概要図を示す。

図1において、全体符号10で示すインクジェット印刷装置は、記録用紙11の送り方向（副走査方向）Yに直角な方向（主走査方向）Xに往復移動するキャリッジ12を備えている。そして、このキャリッジ12にインク滴を吐出する吐出ヘッド（この実施の形態では、インクジェットヘッドという）14と、インクジェットヘッド14にインクを供給するタンク、すなわちインクカートリッジ15が搭載されている。ここで、インクカートリッジ15は、インクのみが入っているカートリッジ式の液体タンクであり、インクジェットヘッド14とは別体に構成され、インクジェットヘッド14を備えたキャリッジ12に対して着脱自在に装着されるものである。

キャリッジ12はキャリッジモータ16により駆動されるタイミングベルト17に結合されており、ガイド部材18に案内されてプラテン19の軸と平行に、すなわち主走査方向Xに往復移動するように構成されている。

【0024】

インクジェットヘッド14はキャリッジ12の記録用紙11に対向する側に装着されており、またキャリッジ12の上部にはインクジェットヘッド14にインクを供給するためのインクカートリッジ（インクタンク）15が着脱可能に装着されている。インクジェットヘッド14は、ここではテキスト印刷用の黒インクを吐出するヘッド部14aと、カラー印刷用のヘッド部14bとに分割されており、またこれに対応してインクカートリッジ15も黒インクカートリッジ15aとカラーインクカートリッジ15bとに分割されている。各ヘッド部14a、14bは、それぞれ黒インクカートリッジ15a、カラーインクカートリッジ15bからインクの供給を受けて記録用紙11にインク滴を吐出して印刷するようになっている。

【0025】

吐出液体（インク）充填用の吸引手段20は、この印刷装置10の印刷領域以外の不吐出領域（非印刷領域）であるホームポジション（格納位置）に配設されている。ここでは、図2に示すように、黒インクを吐出するヘッド部14aに対する吸引キャップ21aと、カラー印刷用のヘッド部14bに対する吸引キャップ21bとが設けられ、各吸引キャップ21a、21bの先端面（上面）にはそれぞれ気体透過性フィルタ22a、22bが接着等に取り付けられている。気体透過性フィルタ22a、22bは、対応するヘッド部14a、14bのノズル開口面（ヘッド先端面）31a、31bに接触する大きさ（面積）を有する。また、気体透過性フィルタ22a、22bは、気体を透過し、ある限界圧力以下では液体を透過させない性質を有するフィルタであり、具体的には、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の微細な繊維で形成され、その平均孔径が1～3 μ mであるものが好ましいことが実験で確かめられている。また、気体透過性フィルタ22a、22bの厚さは0.3mm程度である。

【0026】

各吸引キャップ21a、21bはチューブ23a、23b等を介してポンプ24a、24bに接続されている。そして、気体透過性フィルタ22a、22bを有する吸引キャップ21a、21bと、各吸引キャップ21a、21bにチューブ23a、23b等を介して接続されるポンプ24a、24bとからなる吸引手段20はユニット構造とされ、かつ昇降可能に構成されている。また、吸引キャップ21a、21bのみを別個に、または両者を一体的に昇降可能に構成してもよい。さらに、別々の吸引キャップ21a、21bをひとつのものに構成してもよい。なお、吸引手段20の昇降機構は図示していないが、シリンダやボールネジ機構等公知の手段を使用することができる。

【0027】

図3は、インクジェットヘッド14にインクを充填する方法を示す構成図である。また、同図はインクジェットヘッドにおけるひとつのノズル構造を示している。

インクジェットヘッド14は、一般に複数のノズル30を有する。各ノズル3

0は例えば0.5mm間隔で等ピッチに形成されている。また、インクジェットヘッド14は、図3において上側のガラス基板32と、中間部のSi基板33と、図3において下側のガラス基板34とを相互に陽極接合で接合してなるもので、Si基板33には予めエッチングによりインク流路部分を構成するノズル30、吐出室35、オリフィス36、及びリザーバタンク（インク室）37が形成されている。そして、吐出室35の底部がインク滴を吐出するための振動板38となっている。

【0028】

上記下側のガラス基板34には、凹部39が形成されており、この凹部39内に所定の空隙をもって振動板38に対面するようにアクチュエータ電極40が形成されている。そして、図示しない発振回路をアクチュエータ電極40とSi基板33との間に接続して駆動することにより、静電引力を発生させて振動板38を変位させ、これにより吐出室35の容積を減少させることでノズル31からインク滴を吐出し、また逆に吐出室35の容積を復元増加させることでリザーバタンク37内のインクをオリフィス36を通じて吸い込むことができるようになっている。また、振動板38の駆動方式としては、上記の静電アクチュエータ以外に、圧電方式のアクチュエータでもよい。

【0029】

このインクジェットヘッド14には、吐出液体（インク）41のインクタンクとしてのインクカートリッジ15が接続部（図示せず）を介して着脱可能に取り付けられる。

前述した吸引キャップ21は、インクジェットヘッド14にインク41を充填する際、気体透過性フィルタ22を介して全部のノズル30のノズル開口面（ヘッド先端面）31全体に押し付けて密着させられる。

【0030】

このインクジェットヘッド14の流路部分にインクカートリッジ15あるいはリザーバタンク（インク室）37内のインク41を充填する手順は以下のとおりである。

（1）まず、図1に示すキャリッジ1を移動させて、インクジェットヘッド14

を非印刷領域のホームポジション（格納位置）に停止させる。

（２）次に、吸引手段２０を上昇させて、吸引キャップ２１を気体透過性フィルタ２２を介してインクジェットヘッド１４のノズル開口面３１全体に押し付け密着させる。

（３）そして、ポンプ２４を駆動して所定時間吸引キャップ２１内の空気を吸引する。これにより、後述するように、インクカートリッジ１５あるいはリザーバタンク３７内のインクを吸い込み、インクジェットヘッド１４の全ての流路部分に進入させ、各ノズル３０の先端まで完全に充填させることができる。

（４）所定の吸引時間が終わったなら、ポンプ２４を停止して、吸引キャップ２１内の圧力を大気圧に戻す。

（５）その後、吸引キャップ２１をノズル開口面３１から外し吸引手段２０を元の位置に下降させる。これによりインクジェットヘッド１４は印刷待ちの状態となる。

【００３１】

図４を参照しながら、本発明の液体充填方法を従来法と比較して説明する。

図４（ａ）は従来液体充填方法、図４（ｂ）は本発明の液体充填方法を示す。

図４において、リザーバタンク３７は、ブラック（Ｋ）、イエロー（Ｙ）、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）の４種類としてある。

従来法では、気体透過性フィルタがないので、吸引キャップ２１内を吸引ポンプにより負圧にすると、例えば、ブラック（Ｋ）、イエロー（Ｙ）のインクは、それぞれノズル３０の先端まで充填されているが、例えば、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）のインクは、流路の寸法のばらつきやインクの粘性の違いなどにより、インク進入速度が一定にならないため、流路の中途までしか充填されないことがある。

したがって、マゼンタ（Ｍ）、シアン（Ｃ）のインクもノズル３０先端まで充填するよう吸引を続行すると、ブラック（Ｋ）、イエロー（Ｙ）のインクのみがノズル３０から余分に排出されることになる。このように、従来法では無駄なインクの排出が起こり得る。

【００３２】

一方、本発明法では、気体透過性フィルタ 22 を介して吸引するので、この気体透過性フィルタ 22 が液体のストッパーの役割を果たし、上の例ではブラック (K)、イエロー (Y) のインクの排出を阻止し透過させない。そしてさらに、吸引キャップ 21 内の負圧は専ら進入速度の遅いマゼンタ (M)、シアン (C) のノズル 30 内に集中的に作用するため、マゼンタ (M)、シアン (C) のインクも直ちにノズル 30 先端まで充填させることができる。また、気体透過性フィルタ 22 は気体のみを透過させるので、流路内に存在する気泡も完全に吸引（脱気）することができる。

したがって、本発明法によれば、どのノズル 30 からでも無駄なインクの排出がなく、全てのインクジェットヘッド 14 の流路部分に完全にインクを充填させることができる。

【0033】

気体透過性フィルタ 22 は、前述のように、気体を透過し、ある限界圧力以下では液体を透過させない性質を有するフィルタであり、例えば、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の微細な繊維で形成され、その平均孔径が $1 \sim 3 \mu\text{m}$ であるものを使用している。ここで、平均孔径を $1 \sim 3 \mu\text{m}$ とした理由は、平均孔径が $1 \mu\text{m}$ 未満であると、脱気速度が遅くなって吸引処理時間が長くなるからであり、また平均孔径が $3 \mu\text{m}$ を超えると気体透過性フィルタ 22 の液体不透過性が失われ、液体が滲み出てノズル開口端の周縁部に液体が付着するおそれがあるからである。したがって、気体透過性フィルタ 22 は液体との非親和性（撥水性）があるものがより好ましい。

【0034】

なお、図 1 に示した例では、吸引手段 20 は、前述のように、黒インク用とカラーインク用に分けて別個に設けられている。これは、一般的に黒インクの方が消費が激しいためにそれに対応する目的で設けたものであるが、必ずしもそのようにする必要はない。すなわち、吸引キャップ 21a、21b はひとつのものとして構成することができる。

【0035】

実施の形態 2.

次に、インクジェット方式によるマイクロアレイ製造装置の場合を説明する。図5は本発明のマイクロアレイ製造装置の概要を示す斜視図、図6はマイクロアレイ製造装置における吐出液体充填用吸引手段及び吐出ヘッド付きカートリッジの構成図である。

このマイクロアレイ製造装置100は、基台101上において、X軸方向に往復移動するカートリッジホルダ（キャリッジ）102と、X軸に直交するY軸方向に往復移動するテーブル103と、さらにカートリッジホルダ102のホームポジション（テーブル103の可動領域以外の領域における格納位置）に吐出液体充填用の吸引手段110とを備えている。なお、図5において、104はカートリッジホルダ102及びテーブル103の駆動部であり、例えば、図1で示したタイミングベルト機構やボールネジ機構等を用いてカートリッジホルダ102及びテーブル103を数値制御方式等により移動させることができる。

【0036】

カートリッジホルダ102には、それぞれ先端部（下端部）に吐出ヘッド120を有するカートリッジ130が複数並べて着脱可能に搭載されている。各カートリッジ130の内部にはそれぞれ異なる種類の吐出液体（例えば、生体分子溶液）131が収容されている。実際には、カートリッジ130内には吐出液体を貯留したゴムタンクが収容されている。ここで、カートリッジ130は、吐出液体を収容した液体タンクと、その液体をインクジェット方式で吐出する吐出ヘッド120とが一体的に構成されたものであり、カートリッジホルダ（キャリッジ）102に対してカートリッジ式に着脱自在な構成となっているものである。

【0037】

テーブル103上には、ガラス等からなる複数のマイクロアレイ用基板140がセット（載置）されている。マイクロアレイ用基板140の枚数は特に限定されない。そして、このマイクロアレイ用基板140上に、インクジェット方式により吐出ヘッド120のノズル121からカートリッジ130あるいはリザーバタンク内の液体を吐出することによって、例えばDNAチップのようなマイクロアレイ群141を作製することができる。

【0038】

吐出液体充填用の吸引手段 110 は、図 6 に示すように、ユニットケース 111 内に吸引キャップ 112 が収められていて、この吸引キャップ 112 をポンプユニット 113 と連通接続する構成となっている。吸引キャップ 112 は、カートリッジ 130 の吐出ヘッド 120 の位置に合わせて、上面部に複数の吸引孔 114 を設けた箱体で構成されており、吸引孔 114 はカートリッジ 130 の取付間隔に合わせて穿設されている。さらに、吸引キャップ 112 の上に、吸引孔 114 とほぼ同じ位置に通気孔 116 を設けたゴム等の弾性シート 115 を置き、さらにその上に気体透過性フィルタ 117 を載置して、または点状の接着等で弾性シート 115 と張り合わせたものを載置することにより気体透過性フィルタ 117 を支持する構成となっている。なお、吸引手段 110 は図示しない昇降機構により上下の Z 軸方向に昇降可能に設けられている。昇降機構はシリンダやボールネジ機構等公知の手段を用いることができ、かかる昇降機構によりユニットケース 111 を昇降させる構成となっている。

【0039】

気体透過性フィルタ 117 は、第 1 の実施の形態で述べた気体透過性フィルタ 22 と同様のものである。また、気体透過性フィルタ 117 は、カートリッジホルダ 102 の下面全体に接触するように設けられている。すなわち、カートリッジホルダ 102 に搭載される全てのカートリッジ 130 のノズル開口面（ヘッド先端面）122 を覆うような面積を有する。したがって、気体透過性フィルタ 117 をカートリッジホルダ 102 の下面に押し付けたとき、密着の不均一が生じないようにするために、吸引キャップ 112 との間に弾力性をもつゴム等の弾性シート 115 を介在させて気体透過性フィルタ 117 を支持している。

【0040】

カートリッジ 130 は、図 7 の拡大図で示すように、先端部（下端部）に吐出ヘッド 120 を装着した構成である。そのため、カートリッジホルダ 102 にはカートリッジ 130 の吐出ヘッド 120 が嵌合する貫通口 132 が所定の間隔で複数設けられている。吐出ヘッド 120 のノズル開口面（ヘッド先端面）122 はカートリッジホルダ 102 の下面にほぼ一致するように装着される。

【0041】

また、図 8 はカートリッジホルダ 102 を上から見た図であるが、カートリッジホルダ 102 の上面において、各貫通口 132 の近傍には電極 105、106 が設けてあり、これらの電極 105、106 に接触し、かつ吐出ヘッド 120 の振動板を駆動するアクチュエータ電極に配線された接点 133、134 がカートリッジ 130 の下面に設けられている（図 7 参照）。一方の接点 133 は、図 3 で示した各ヘッドチップのアクチュエータ電極に共通する端子に接続され、他方の接点 134 が各ヘッドチップの振動板を構成する Si 基板に共通する端子に接続される。なお、図 8 において、107 は電極 105、106 に配線されたコネクタである。

したがって、上記貫通口 132 にカートリッジ 130 の吐出ヘッド 120 を差し込むことによって、電氣的に接続され、各吐出ヘッド 120 をインクジェット方式で駆動可能にすることができる。

【0042】

図 9 はマルチリザーバヘッドの構成及びその液体の充填方法を示す概略図である。また、この図では、液体充填用の吸引手段 110 は簡略化して示してあるが、実際には図 6 に示したようにユニット構成とする方が好ましい。

カートリッジ 130 の先端部（下端部）に取り付けられる吐出ヘッド 120 は、単一のノズルとすることもできるが、数千～数万種類のマイクロアレイ群を短時間に製造するマイクロアレイ用としては複数のノズルで構成されるマルチヘッドとすることが一般的で、かつ望ましいものである。したがって、リザーバタンク 124 を複数備えたマルチリザーバヘッド 120A として構成している。図 9 において、126 は吐出部であり、図 3 に示したように、ノズル、吐出室、振動板、アクチュエータ電極等から構成される。128 は液体の流路である。

【0043】

図 5 及び図 6 を用いて、本実施の形態の液体充填方法を説明する。

まず、吐出ヘッド 120 付きカートリッジ 130 を搭載したカートリッジホルダ 102 を X 軸方向に移動させ、ホームポジションにて吸引手段 110 の直上に停止させる。次に、吸引手段 110 を上昇させ、カートリッジホルダ 102 の下面に気体透過性フィルタ 117 及び弾性シート 115 を介して吸引キャップ 11

2 を押し付け密着させる。ついで、ポンプユニット 113 を駆動して吸引キャップ 112 内部を負圧にする。

これによって、各吐出ヘッド 120 のノズル 121 内部の空気が、気体透過性フィルタ 117 並びに弾性シート 115 の通気孔 116、吸引キャップ 112 の吸引孔 114 を通じて吸引され、カートリッジ 130 内の吐出液体 131 を各吐出ヘッド 120 とともに全てノズル 121 の先端まで完全に充填させることができる。

また、図 9 に示したようなマルチリザーバヘッド 120A の場合には、各吐出ヘッド 120 について、一度に、全てのリザーバタンク 124 からの吐出液体 131 で各々のノズル 120 先端まで流路 128 を満たすことができる。

【0044】

気体透過性フィルタ 117 は、前述したように、気体は透過させるが、液体は透過させないので、吐出液体の排出を阻止することができ、したがって極少量の、しかも高価な生体分子溶液の無駄な排出が完全になくなる。流路 128 の長さが異なっても各々のノズル 121 に吸引圧力が作用するため、全く問題はない。さらに、流路 128 内の気泡も完全に吸引脱気することができる。

【0045】

第 1 の実施の形態においては、気体透過性フィルタを吸引キャップの先端面に直接取り付け構成としたが、ノズル開口面との密着性を確保するために、図 6 で説明したように、多孔性の弾性シートを介して支持する構成としてもよい。

また、第 2 の実施の形態において、テーブルは固定式でもよい。この場合は、キャリッジすなわちカートリッジホルダが X、Y 軸方向に移動可能にすればよい。

【0046】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、プライミング操作時に、気体透過性フィルタを介して吸引キャップをインクジェットヘッドまたは吐出ヘッドのノズル開口面に密着させて吸引するので、吐出液体の無駄のない充填を行うことができる。特に、マイクロアレイの製造においては、極少量の、かつ高価な吐出液体を無駄な

く充填することができ、しかも液体の充填が複数の吐出ヘッドに対して一度に、かつ迅速に行える効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のインクジェット印刷装置の概略斜視図である。

【図 2】 吐出液体充填用の吸引手段の構成図である。

【図 3】 インクジェットヘッドに液体を充填する方法を示す構成図である。

。

【図 4】 本発明の液体充填方法を従来法と比較して説明するための図である。

【図 5】 本発明のマイクロアレイ製造装置の概略斜視図である。

【図 6】 マイクロアレイ製造装置における吐出液体充填用吸引手段及び吐出ヘッド付きカートリッジの構成図である。

【図 7】 (a) は吐出ヘッド付きカートリッジの拡大斜視図、(b) はその下面図である。

【図 8】 カートリッジホルダの上面図である。

【図 9】 マルチリザーバヘッドの構成及びその液体の充填方法を示す概略図である。

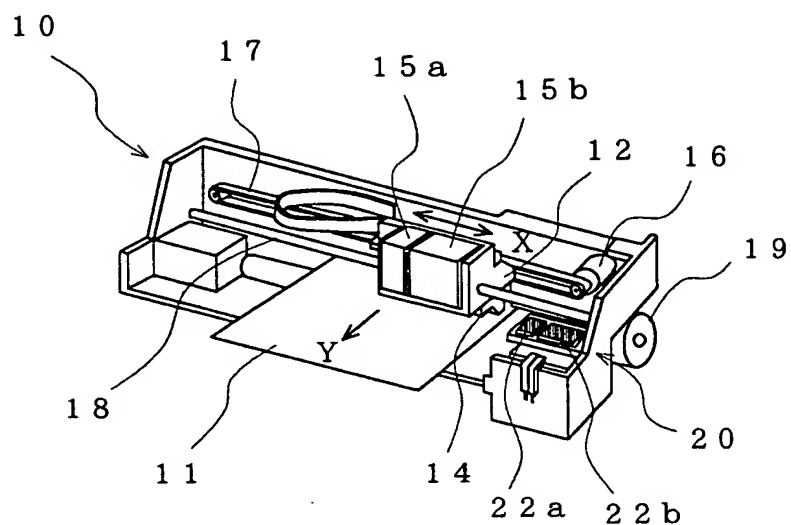
【符号の説明】

10：インクジェット印刷装置、11：記録用紙、12：キャリッジ、14：インクジェットヘッド、14a、14b：ヘッド部、15：インクカートリッジ、15a：黒インクカートリッジ、15b：カラーインクカートリッジ、16：キャリッジモータ、17：タイミングベルト、18：ガイド部材、19：プラテン、20：吸引手段、21、21a、21b：吸引キャップ、22、22a、22b：気体透過性フィルタ、23、23a、23b：チューブ、24、24a、24b：ポンプ、30：ノズル、31：ノズル開口面、32：ガラス基板、33：Si基板、34：ガラス基板、35：吐出室、36：オリフィス、37：リザーバタンク、38：振動板、39：凹部、40：アクチュエータ電極、41：吐出液体、100：マイクロアレイ製造装置、101：基台、102：カートリッジホルダ、103：テーブル、104：駆動部、105、106：電極、107

：コネクタ、1 1 0：吸引手段、1 1 1：ユニットケース、1 1 2：吸引キャップ、1 1 3：ポンプユニット、1 1 4：吸引孔、1 1 5：弾性シート、1 1 6：通気孔、1 1 7：気体透過性フィルタ、1 2 0：吐出ヘッド、1 2 0 A：マルチリザーバヘッド、1 2 1：ノズル、1 2 2：ノズル開口面、1 2 4：リザーバタンク、1 2 6：吐出部、1 2 8：流路、1 3 0：カートリッジ、1 3 1：吐出液体、1 3 2：貫通口、1 3 3、1 3 4：接点、1 4 0：マイクロアレイ用基板、1 4 1：マイクロアレイ群

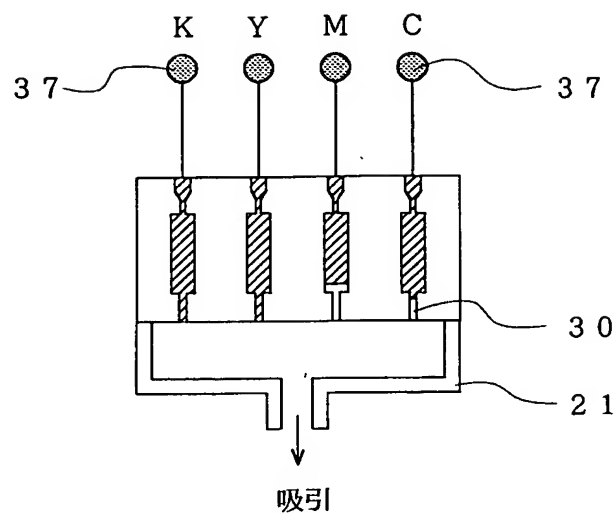
【書類名】 図面

【図 1】

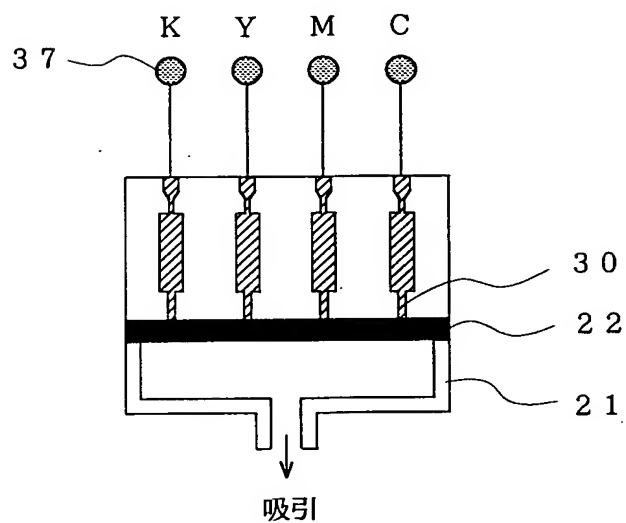


- 10 : インクジェット印刷装置
- 11 : 記録用紙
- 12 : キャリッジ
- 14 : インクジェットヘッド
- 15a : 黒インクカートリッジ
- 15b : カラーインクカートリッジ
- 16 : キャリッジモータ
- 17 : タイミングベルト
- 18 : ガイド部材
- 19 : プラテン
- 20 : 吸引手段
- 22a、22b : 気体透過性フィルタ

【図 4】

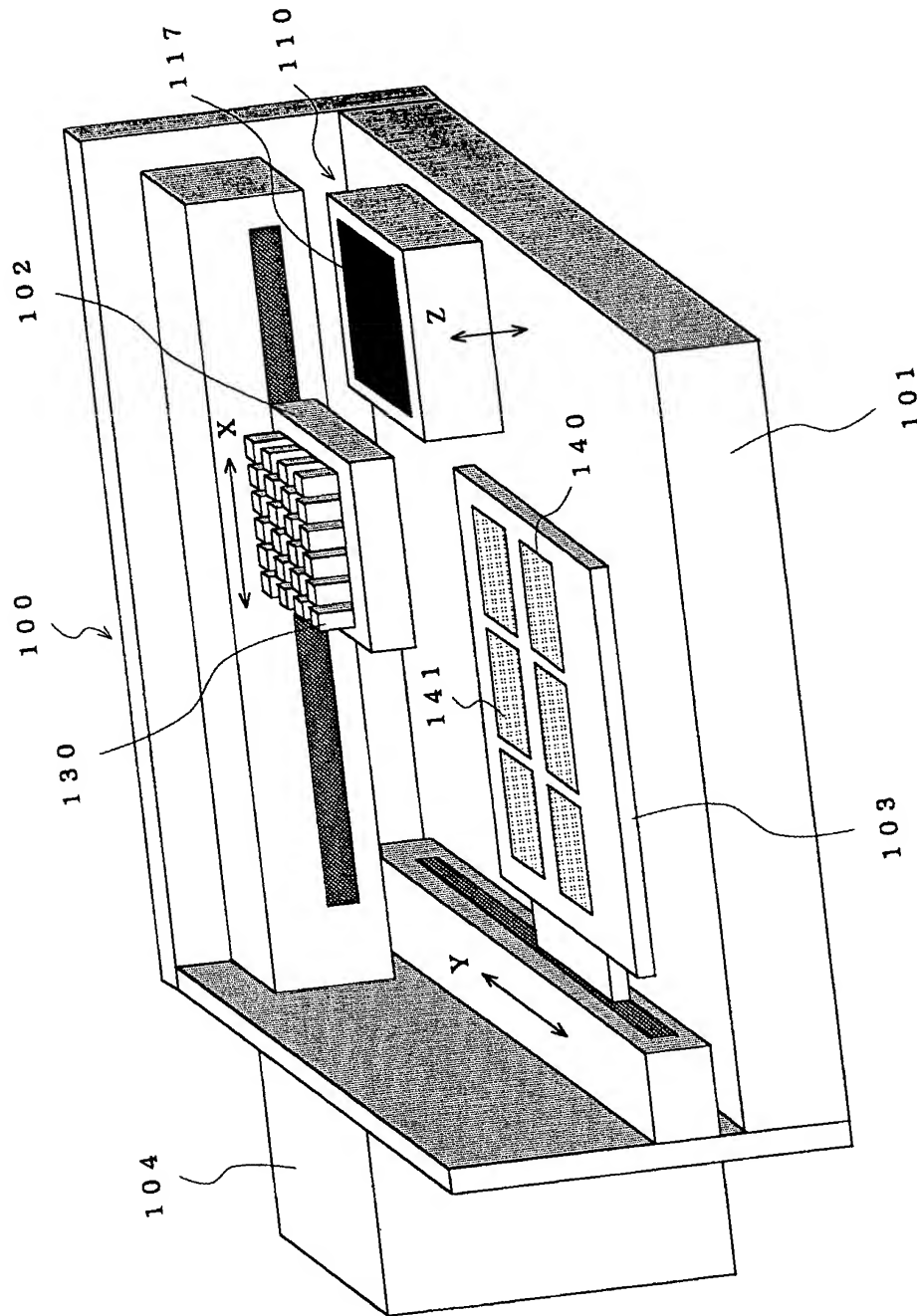


(a) 従来の液体充填方法

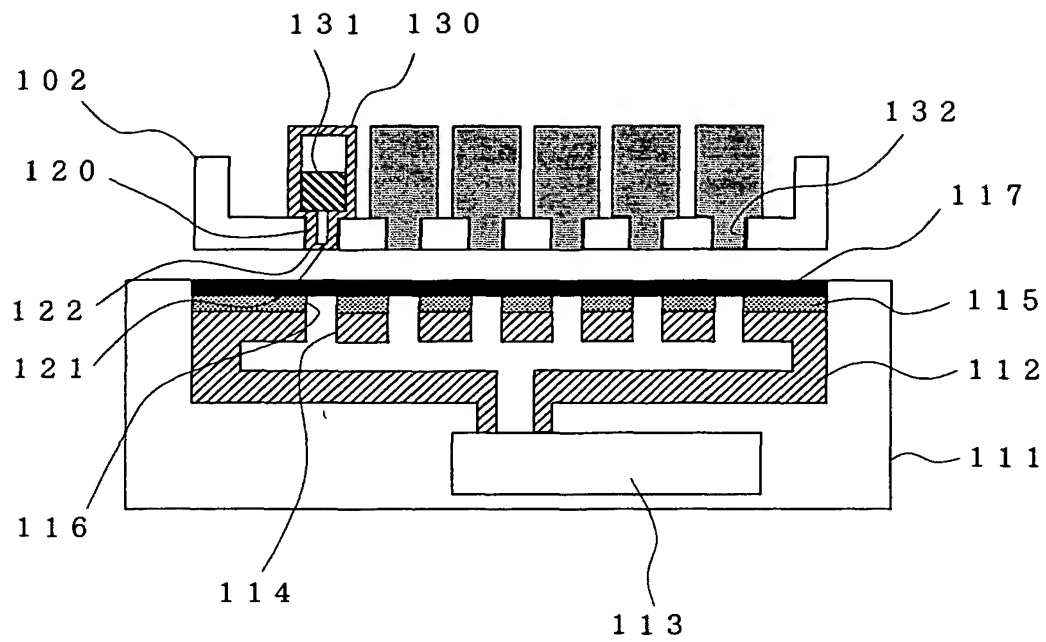


(b) 本発明の液体充填方法

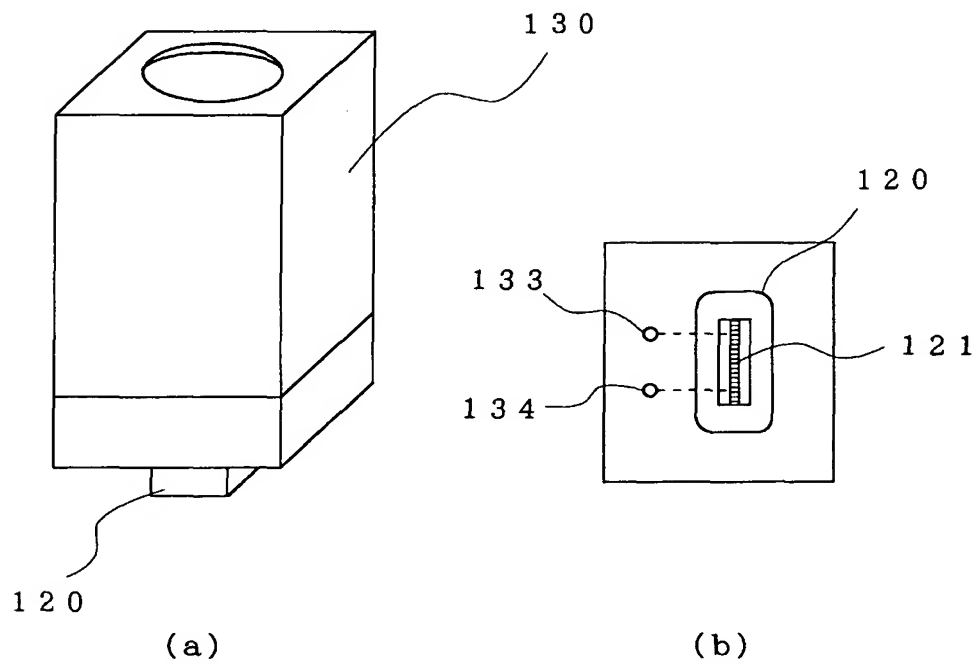
【図5】



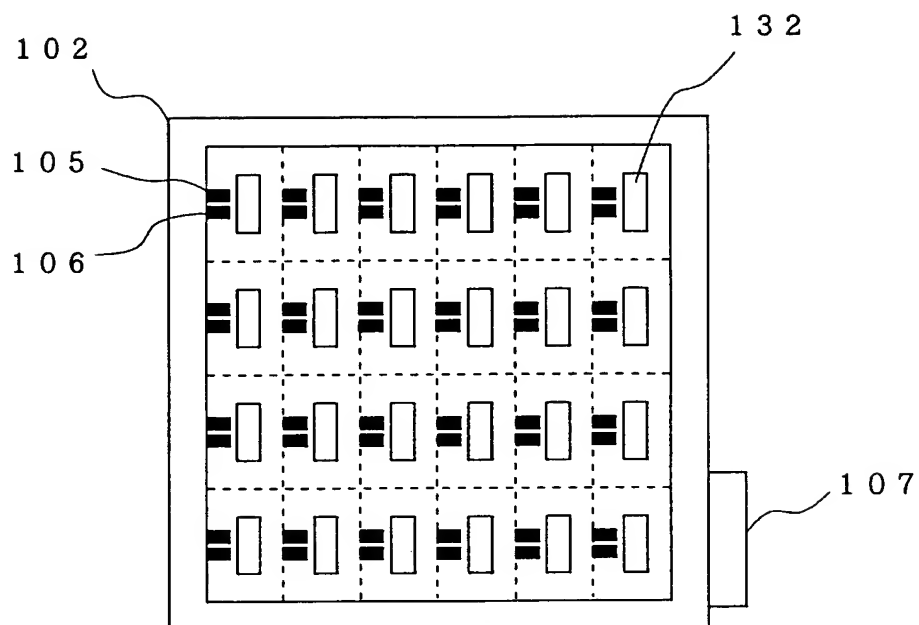
【図 6】



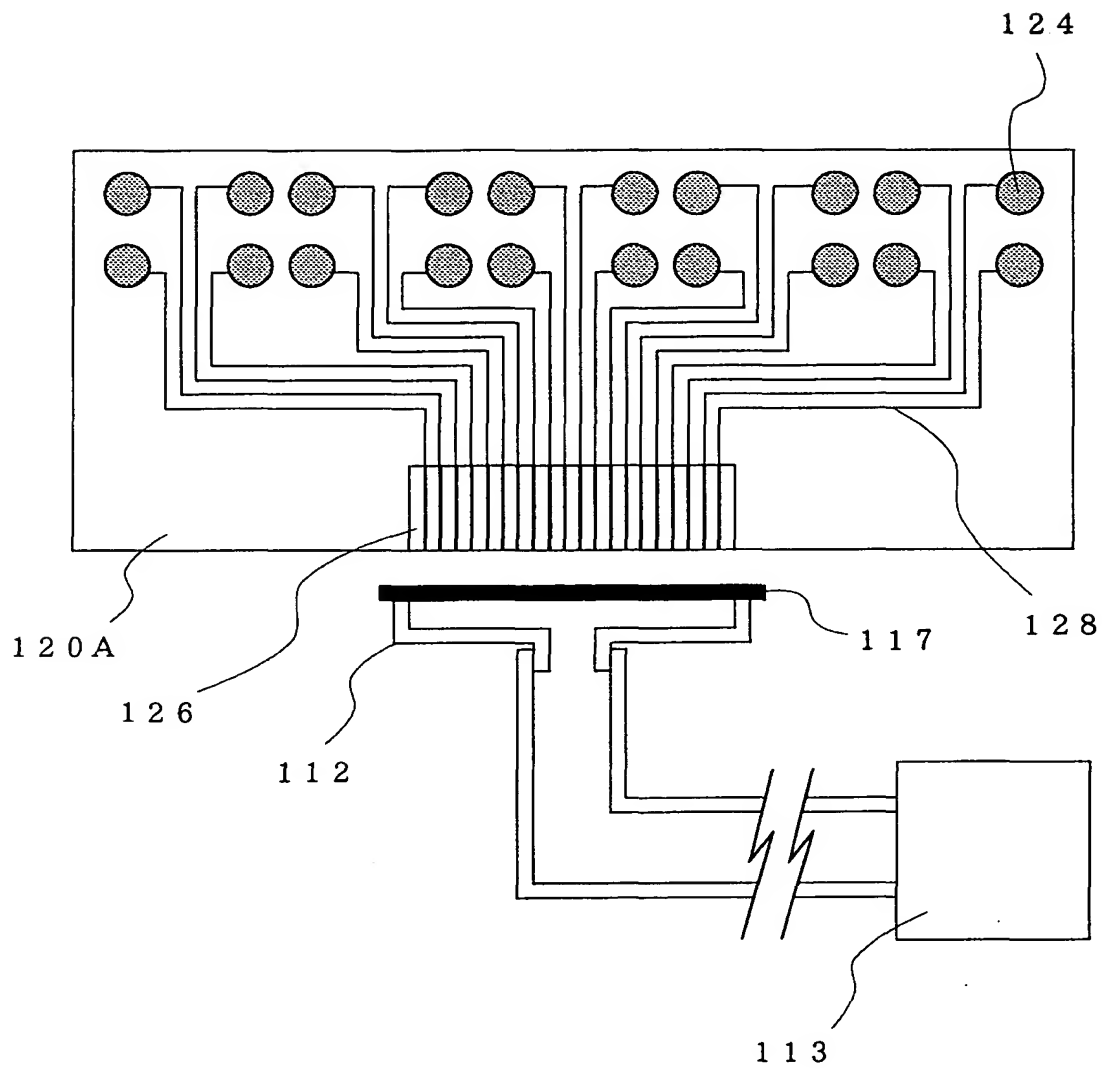
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インクジェット方式により吐出する液体が無駄に排出されることなく、完全にノズル先端まで充填させるようにしたインクジェット印刷装置及びインクジェットヘッドの液体充填方法並びにマイクロアレイ製造装置及びその吐出ヘッドの液体充填方法を提供する。

【解決手段】 インクジェットを用いた印刷装置 10 のインクジェットヘッド 14 に、インクカートリッジ 15 またはリザーバタンク 37 内に貯留された液体 41 を充填する方法において、前記インクジェットヘッド 14 のノズル開口面 31 に、気体透過性フィルタ 22 を介して吸引キャップ 21 を密着させ、ポンプ 24 により前記吸引キャップ 21 内の空気を吸引することにより、前記液体をノズル 30 先端まで充填させる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 2 2 5 5 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社